

THESIS

München

1968

Klinische Erfahrungen mit der konservativen u. operativen Behandlung der Verletzungen am oberen Sprunggelenk

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

Walter Steinlehner



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153307_0030

AUS DER CHIRURGISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Professor Dr. F. HOLLE

KLINISCHE ERFAHRUNGEN MIT DER KONSERVATIVEN UND OPERATIVEN
BEHANDLUNG DER VERLETZUNGEN AM OBEREN SPRUNGGELENK

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin ver-
fasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig-
Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Walter Steinlehner

Memmingen

München 1968

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München:

Berichterstatter:	Priv.Doz.Dr.R.Lick
Mitberichterstatter:	Prof. ^{Dr.} F.Holle
Dekan:	Prof.Dr.F.Holle
Tag d.mündl.Prüfung:	23.7.68

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
A) GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK	1
B) ANATOMIE, PHYSIOLOGIE UND PATHOLOGIE DES OBEREN SPRUNGGELENKS.	5
C) DIE HEUTIGEN BEHANDLUNGSMETHODEN	11
D) EIGENES KRANKENGUT	19
E) ZUSAMMENFASSENDE BESPRECHUNG	29
F) EINIGE FÄLLE DER VERSCHIEDENEN BEHANDLUNGSSERIEN MIT RÖNTGENBILD	33
G) LITERATURVERZEICHNIS	44
LEBENS LAUF	

KLINISCHE ERFAHRUNGEN MIT DER KONSERVATIVEN UND OPERATIVEN BEHANDLUNG DER VERLETZUNGEN AM OBEREN SPRUNGGELENK.

A) GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK

Nach Studium der Arbeiten von LAUGE HANSEN (1948), MAGNUSSON (1944) und in jüngster Zeit von B.G. WEBER (1966), denen wir eine detaillierte Bearbeitung der Entstehung, Erkennung und Behandlung von Verletzungen des oberen Sprunggelenks verdanken, lässt sich die Geschichte solcher Verletzungen in 5 Perioden einteilen:

- 1.) eine klinische (etwa bis zum Jahre 1800),
- 2.) eine experimentelle,
- 3.) eine röntgenologisch-klinische,
- 4.) eine konservativ-genetische,
- 5.) eine operative Periode.

1.) Klinische Periode:

In dieser Periode werden Fussgelenksverletzungen hauptsächlich als Luxationszustände betrachtet. Doch war es bereits im Altertum Hippokrates bekannt, dass eine Verrenkung des Fusses gegen den Unterschenkel mit Knöchelabbrüchen verbunden ist. Gegen Ende der Periode wird durch PETIT (1792) klar, dass neben den Verletzungen der Malleolen auch die begleitenden Bandschäden eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. In der Folgezeit wird neben zahlreichen Mitteilungen anderer Autoren, durch COOPER (1841) eine vollständige Aufzählung der verschiedenen Verletzungsmöglichkeiten veröffentlicht.

2.) Experimentelle Periode:

Der Entstehungsmechanismus, solcher bis zu diesem Zeitpunkt nur bei der Autopsie erkannten Knöchelfrakturen, wird durch entsprechende Experimente an der Leiche abzuklären versucht. In dieser Periode stellt DUPUYTREN (1819) als erster fest, dass solche Verrenkungen meist mit einer Fraktur der Fibula, des äusseren und inneren Knöchels und mit einer Diastase zwischen Schien- und Wadenbein einhergehen. Durch Pronation und Supination, sowie durch Innen- und Aussenrotation des Fusses bei fixiertem Unterschenkel werden verschiedenartige Bruchformen hervorgerufen. In diese Epoche fällt auch die Entdeckung der von EARLE (1828) und VOLKMANN (1875) erstmals beschriebenen Tibiakantenbrüche.

3.) Röntgenologische Periode:

Bei Einführung der Röntgendiagnostik in die Klinik zeigt sich erst die Vielgestaltigkeit der Sprunggelenksverletzungen und die bisher ungeahnte Häufigkeit von Tibiakantenbrüchen und Gabelsprengungen. Die Tatsache, dass solche marginalen Tibiafrakturen in der Regel mit Knöchelbrüchen kombiniert sind, führt dazu, vordere oder hintere Kantenbrüche als Abrissfrakturen des ventralen bzw. dorsalen Syndesmosenbandes aufzufassen (LAUGE HANSEN 1948, MAGNUSSON 1944).

Die Wichtigkeit einer stabilen Knöchelgabel wird erkannt und deren Sprengung durch Ruptur der Syndesmosenbänder als bedeutungsvolle Teilläsion bei Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenks (= OSG) angesehen. Nach DESTOT (1907) besteht immer eine Lockerung oder Zerreissung des Tibiofibularen Bandapparates, wenn die Fibulafraktur höher liegt als der Gelenkspalt des OSG. DUNAND (1878) hält eine Gabelsprengung nur dann für möglich, wenn entweder der Innenknöchel frakturiert oder das Deltaband zerrissen ist.

Den sicheren Beweis für eine Syndesmosenverletzung liefert nach L. BÖHLER (1957) nur die sog. gehaltene Röntgenaufnahme, weil trotz schwerster Lockerung der Syndesmose das Röntgebild guten Schluss der Knöchelgabel vortäuschen kann. Weitet sich bei manuelle erzeugter Pronation und Abduktion des Fusses die Gabel, so ist dies beweisend für eine Läsion der tibio-fibularen Bandhaft. Andererseits lassen sich jetzt durch gehaltene Aufnahmen auch die sog. ligamentären Knöchelfrakturen, d.h. Rupturen des lateralen und medialen Bandapparates erst exakt nachweisen.

Die durch die Radiographie ermöglichte Erkennung sämtlicher knöcherner und ligamentärer Einzelläsionen bringt eine auf verschiedenen Gesichtspunkten basierende Einteilung der Malleolarfrakturen mit sich. ASHHURST und BROMER (1922) prägen die Begriffe :Adduktions-, Abduktions- und Aussenrotationsbrüche. WATSON JONES (1962) spricht von sechs verschiedenen Frakturformen, wobei ohne Rücksicht auf den Frakturmechanismus nur das Ausmass und die Richtung der Dislokation des Fusses massgebend sind. DANIS (1948) berücksichtigt vorwiegend die fibularen Läsionen und unterscheidet pathologisch-anatomisch Aussenknöchel- bzw. Fibulafrakturen distal, in Höhe und proximal der Syndesmose.

Die Aufgliederung der Knöchelbrüche nach LAUGE HANSEN stützt sich auf die Resultate von experimentell-chirurgischen und experimentell-röntgenologischen Frakturversuchen. Seine Klassifizierung nach Unfallmechanismus, d.h. Genetik unterscheidet 4 Grundtypen: Supinations-Adduktions-, Supinations-Eversionsbrüche sowie Pronations-Adduktions- und Pronations-Eversionsbrüche in verschiedenen Schweregraden. Die bei den einzelnen Unfallmechanismen auftretenden Ligamentablösungen bzw. Bandrupturen setzt er gleich den knöchernen Verletzungen der entsprechenden Knöchel.

4.) Konservativ-genetische Periode:

Die von DUPUYTREN (1819) durchgeführten Experimente und später

die von LAUGE HANSEN erarbeitete genetische Einteilung der Knöchelbrüche führt zu klaren Vorstellungen über den Unfallmechanismus. Dementsprechend werden die Frakturen in umgekehrter Richtung der Gewalteinwirkung reponiert und in einer der ursprünglichen Dislokation entgegengesetzten Stellung im Gipsverband fixiert. Trotz der dadurch erzielten besseren Repositionsergebnisse verbleibt nach konservativer Behandlung ein relativ hoher Prozentsatz unbefriedigender Heilungen. Der Prozentsatz der schlechten Resultate beträgt bei MAGNUSSON (1944) 32,5 %. BISTRÖM (1952) findet 40 % und KRISTENSEN (1949) 58 % von Misserfolgen. Die von REIMERS (1953) veröffentlichte Statistik ergibt durchschnittlich 30 % unbefriedigender Endresultate mit Dauerrente bei Betriebsunfällen. Die Ergebnisse von KROUPA (1961-1965) zeigen bei 86 % deformierende Arthrose (schwere Arthrose bei 33 %) mit subjektiv stärkeren Beschwerden, Gehbehinderung und Bewegungseinschränkung bei nahezu 60 % der Verletzten. Bei der geschlossenen Behandlung der sog. Pronationsfrakturen kommt es bei FELSENRICH (1936) in 36,8 % der Fälle und bei RIESS (1955) in 33,6 % der Fälle zu Innenknöchelpseudarthrosen.

Diese insgesamt sehr hohen Prozentzahlen von schlechten Endergebnissen zeigen auf, dass durch unblutige Behandlung eine exakte anatomische Reposition bzw. Fixation bis zur Frakturheilung selten, die Adaption der röntgenologisch nicht sichtbaren Bandverletzungen noch seltener gelingt. Diese Erkenntnis führt dazu, dass in zunehmendem Masse nicht einwandfrei zu reponierende Bruchstücke operativ in ihre anatomische Lage gebracht und fixiert werden.

5.) Operative Periode:

Von R.v. VOLKMANN (1875) wird erstmals ein ventrales Tibiakantenfragment operativ versorgt. Mit LANE (1894), LAMBOTTE (1913) und KÖNIG (1912) beginnt die eigentliche Ära der operativen Frakturbehandlung. Mit dem Ziel, durch offene Reposition

die anatomischen Verhältnisse wieder genau herzustellen und durch Fixation der Bruchstücke eine erneute Dislokation zu vermeiden, hat vor allem in den letzten Jahrzehnten diese Methode der Frakturbehandlung immer mehr Raum gewonnen. Die zahlreichen Veröffentlichungen und Vorschläge zur operativen Behandlung der Sprunggelenksverletzungen be- weisen es. Der Wert oder Unwert der verschiedenen Behand- lungsformen soll an anderer Stelle näher erläutert werden.

B) A N A T O M I E , P H Y S I O L O G I E U N D
P A T H O L O G I E D E S O S G .

1.) Anatomie und Physiologie:

Das OSG ist ein Scharniergelenk mit einem Bewegungsbereich von 40 bis 50 Grad, in dem die Dorsal- und Plantarflexion des Fusses gegen den Unterschenkel erfolgt. Die artiku- lierenden Flächen sind die distale Gelenkfläche des Schien- beins, die des Innen- und Aussenknöchels sowie die Talusrolle. Beide Malleolen bilden eine Klammer, welche die Sprungbein- rolle umfaßt. Letztere ist ventral breiter als dorsal. Neben dieser knöchernen Führung ist der Talus durch einen straffen Bandapparat und die Gelenkkapsel in der Knöchelgabel ver- ankert. Medial verhindern die 4 Anteile des lig. deltoideum (pars tibio-navicularis, pars tibio-talaris ant., pars tibio-calcanearis und pars tibio-talaris post.) eine Ver- schiebung des Sprungbeins nach vorn, unten und hinten. Lateral wirken das lig. fibulo-talare ant., das lig. fibulo- calcaneare und das lig. fibulo-talare post. einer Dislo- kation in den eben genannten Richtungen entgegen.

Eine weitere, straffe, ligamentäre Verbindung, welche die Stabilität der Knöchelgabel in den einzelnen Bewegungs- phasen gewährleistet, ist die tibio-fibulare Syndesmose. Ihre 3 Elemente, das lig. fibulo-tibiale ant., lig. fibulo-

tibiale post. und die membrana interossea fixieren die distale Fibula straff elastisch in der Incisura tibiae an das untere Schienbeinende.

Für die Funktionen und Mechanik des OSG ist diese ligamentäre distale Schien-Wadenbeinverbindung von besonderer Wichtigkeit. Die Tatsache, dass die Talusrolle vorne breiter ist als hinten wurde von FICK (1911) so erklärt, dass sich die Gabelweite bei Bewegungen des Talus entsprechend verändere: Die Gabel erweitert sich bei Dorsalflexion des Fusses unter gleichzeitiger Rotation der Fibula um ihre Längsachse nach aussen, bei Plantarflexion verengt sich die Gabel bei gleichzeitiger Innenrotation des Wadenbeins.

Neuere Untersuchungen von BARNETT und NAPIER (1952) zeigen jedoch, dass das OSG nicht ein ganz einfaches Scharniergelenk darstellt, sondern dass der Bewegungsablauf der Talusrolle in der Malleolengabel wesentlich komplizierter ist. Beide Autoren haben nachgewiesen, dass bei der Dorsalflexion des Fusses eine Neigung der Talusquerachse nach lateral abwärts mit leichter Innenrotation des Talus stattfindet. Bei der Plantarflexion des Fusses kommt es analog zu einer Neigung der Sprungbeinquerachse nach medial abwärts mit geringer Aussenrotation des Talus. Diese nur wenige Winkelgrade umfassenden Achsenneigungen und Rotationsbewegungen des Sprungbeins bei Flexionsänderungen im OSG kommen dadurch zustande, dass die mediale Talusrollenkante vorne stärker gekrümmt ist als hinten, während der laterale Krümmungsradius des Talus konstant ist.

Gleichzeitig erfolgt bei Flexionen im OSG auch eine Rotationsbewegung der Fibula, welche den Gabelschluss in allen Stellungen gewährleistet: bei Dorsalflexion - Innenrotation, bei Plantarflexion - Aussenrotation der Fibula.

B.G. WEBER (1966) beobachtet bei mehreren operativ freigelegten Sprunggelenken keine Änderung der Gabelweite bei entsprechenden Bewegungen. Die oben beschriebenen Drehungen

des Wadenbeins in der Längsachse kann er dabei bestatigen. Zusätzlich kann er Verschiebungen der Fibula um 1 bis 2 mm nach dorsal bei Dorsalflexion und ebenso nach ventral bei Plantarflexion beobachten.

Diese hier dargelegten anatomisch-physiologischen Gegebenheiten sollen die besondere Wichtigkeit der tibiofibularen Syndesmose für den stabilen Gabelschluss und die gelenkgerechte Führung der Talusrolle aufzeigen.

Neben dieser Führungsrolle besitzt die fibulare Knöchel-
gend zusammen mit den Syndesmosenbändern eine nicht unbedeutende Tragfunktion. Nach WILLENEGGER (1963) und WEBER (1966) kommt es beim Auftreten mit der Ferse zu einer Neigung der Horizontalebene des OSG in Supinationsstellung von 5 bis 10 Grad. Durch die in dieser Phase der Belastung auftretenden Druck- und Schiebkraft kommt es zu einer Verschiebungstendenz der Tibia nach medial. Die laterale Talusrollenkannte drängt gegen den Malleolus fibularis an. Die dadurch zu erwartende Gabelerweiterung wird vorwiegend durch die beiden Syndesmosenbänder verhindert. Diese werden dabei unter erhebliche Spannung gesetzt. - Die gegen lateralen Knöchel und Syndesmose andringenden Druckkräfte machen nach Ansicht dieser Autoren - gestützt auf experimentelle Untersuchungen - während des normalen Gehens gut ein Fünftel des Gelenkdruckes aus. Aussenknöchel und Syndesmose bilden also eine funktionelle Einheit, die für die statisch-dynamische Sicherung der Talusrolle von allergrösster Bedeutung ist. Der völlig starre innere Knöchel spielt zusammen mit dem Deltaband dagegen eine etwas untergeordnete Rolle. Er übernimmt vorwiegend eine statische Funktion und bildet einen Schutz gegen Pronation im oberen Sprunggelenk. Experimentelle und klinische Beobachtungen bringen den Beweis für diese Behauptung. Durch Resektion des Aussenknöchels in Höhe des Gelenkspalts konnte NAVARRE (1962) eine Lateralverschiebung des Talus bei intaktem Deltaband um einige mm erzeugen.

EHALT (1966) berichtet über einen Fall von primärem Verlust des äusseren Knöchels, wo im Laufe der Zeit bei zunächst guten Gelenksverhältnissen eine schwere Arthrose mit starker Beeinträchtigung der Gehfunktion auftrat. Einige im Schrifttum angegebenen Schraubenbrüche nach operativ versorgter Syndesmosensprengung (WEBER 1966, BIRCHER und NIGST 1966) deuten ebenfalls auf die biomechanische Beanspruchung der distalen Fibula und der Syndesmose hin.

Zwei von WEBER beschriebene Fälle mit Verlust des Innenknöchels ohne daraus resultierende Gehstörung sowie die bei Pronationsfrakturen häufig auftretenden Innenknöchelpseudarthrosen (RIESS 1955, FELSENREICH 1936, FUCHS und KÄMMERER 1960) mit oft subjektiver Beschwerdefreiheit und voller Leistungsfähigkeit zeigen, wie weniger bedeutungsvoll die mediale Knöchelregion ist.

Zusammenfassend ergibt sich also, dass das OSG ein recht kompliziert gebautes Gelenk darstellt. Seinen Bandverbindungen kommt für einen normalen Bewegungsablauf dieselbe Bedeutung zu wie den knöchernen Elementen. Eine gelenkmechanische Sonderstellung nimmt die fibuläre Knöchelregion zusammen mit der tibio-fibularen Syndesmose ein.

WEBER formuliert es folgendermassen : "Die Fibula ist der Leitstab des OSG, - ihre Länge und ihre ligamentäre Verbindung zur Tibia hin gibt der Sprunggelenksgabel ihre Festigkeit, ohne die das OSG insuffizient und arthrotisch werden muss."

2.) Traumatologie und Pathophysiologie:

Durch den aufrechten Gang des Menschen ist das OSG erheblichen Belastungen und Fehlbelastungen ausgesetzt. Durch die statischen Verhältnisse ist es besonders traumaauffällig, weswegen Luxationsfrakturen des Talocruralgelenkes ein ziemlich häufiges Unfallereignis darstellen.

Die knöchernen und ligamentären Verletzungen des OSG setzen sich zusammen aus verschiedenen Kombinationen von Frakturen der distalen Tibiagelenkfläche und der Malleolen; weiter aus Verrenkungen der tibio-fibularen Syndesmose sowie aus Zerrungen und Rupturen des medialen oder lateralen Bandapparates. Der jeweils auftretende Frakturtyp und der Schweregrad der Verletzung werden vornehmlich von zwei Faktoren bestimmt :

1. von der Stellung des Fusses im Augenblick der Verletzung,
2. von der traumatisierenden, unphysiologischen Fussbewegung.

Der enge Zusammenhang zwischen Unfallmechanismus und Verletzungsform lässt die Malleolarfrakturen in spezielle Gruppen einteilen.

Dieser Tatsache trägt besonders die genetische Klassifizierung der Knöchelbrüche von LAUGE HANSEN Rechnung. Ihre grosse praktische Bedeutung bei konservativer Behandlung der Sprunggelenksverletzungen liegt darin, dass die Reposition entgegengesetzt dem bekannten Frakturmechanismus erfolgt, wodurch sich dislozierte Bruchstücke besser einrichten lassen als durch die bis dahin rein auf Erfahrung basierenden Repositionsmanöver.

Andere übliche Klassifizierungen sind die "röntgenologische" und "pathologisch-anatomische" Einteilung. Erstere zeigt lediglich die Anzahl und Bruchformen der verletzten Knöchel und die Dislokation des Talus gegen die Gabel auf. Über die ebenso wichtigen Bandläsionen gibt diese Betrachtungsweise keine exakte Auskunft.

Die pathologisch-anatomische Einteilung gewinnt in neueren Arbeiten (MAGNUSSON 1944, DANIS 1948, WILLENEGGER 1963, WEBER 1966) vor allem bei der operativen Frakturbehandlung wieder mehr Bedeutung. Dabei steht die Verletzung der fibularen Knöchelgegend im Mittelpunkt des Interesses. Je nach Höhe und Frakturtyp der Fibula lassen sich begleitende Bandverletzungen - vor allem solche der

tibio-fibularen Syndesmose - erkennen oder in unklaren Fällen durch gehaltene Röntgenaufnahmen nachweisen.

Die Problematik der Verletzungen des OSG liegt neben ihrem häufigen Vorkommen und den zahlreichen Verletzungsvarianten in der Behandlungsmöglichkeit und den sog. Spatschäden.

Knöchelbrüche mit Dislokation sind Gelenkfrakturen, häufig sogar sehr schwere. Das OSG wird bei jedem Schritt unter Belastung benützt. Je stärker ein Gelenk beansprucht wird, desto geringer ist die Toleranz für anatomische Deformierungen, in diesem Fall für nach Frakturen verbleibende Fehlstellungen. Bereits geringe Fehlbelastungen multiplizieren sich durch häufige Wiederholung und können am gefässlosen Knorpel, zu Ernährungsstörungen und regressiven Veränderungen und schliesslich zu dem bekannten Bild der posttraumatischen Arthrose führen. Dass selbst geringgradige Fehlstellungen die Gelenksfunktion entscheidend negativ beeinflussen können, hat WILLENEGGER (1963) experimentell nachgewiesen. Bei Verschiebung des Talus gegenüber der Tibia von nur 2 mm nach lateral im Sinne der Gabellockerung verringert sich die Fläche des Gelenkkontaktes bis auf 30 % der Norm. Die Tragfähigkeit der reduzierten Kontaktfläche des Knorpels wird dadurch überfordert, was zu den eben beschriebenen degenerativen Veränderungen führt.

Besonders bedeutungsvoll sind die unter Verkürzung oder Dorsalverschiebung verheilten supramalleolären Schrägbrüche der Fibula. Die distal des Gelenkspalts kolbig verbreiterte Partie des Aussenknöchels passt nicht mehr genau in die Incisura tibiae, woraus eine Gabelerweiterung mit Lateralverschiebung der Talusrolle resultiert.

Ebenso haben ungenügend reponierte, tragende Gelenksanteile - grössere knorpeltragende Tibiakantenfragmente - durch die Stufenbildung an der Gelenkfläche immer eine Inkongruenzarthrose zur Folge. Doch auch bei kleinen, schalenförmigen Absprengungen der Tibiakanten, welche als Abrissfrakturen

der dorsalen oder ventralen Syndesmose anzusehen sind, verlieren diese Gelenksbänder bei nicht genauer Reposition ihre, für den stabilen Gabelschluss notwendige, straffe Spannung.

Selbst bei exakter anatomischer Einstellung der knöchernen Verletzungen kommt es in vielen Fällen, wo gleichzeitig eine Bandverletzung vorliegt, welche nicht gelenk stabil ausheilte, oft zu erheblichen Spätschäden. Bei insuffizientem lateralem oder medialem Bandapparat wird der Gang vor allem in unebenem Gelände unsicher; es kommt zu häufigem Umknicken des Fusses in Supination oder Pronation. Die dadurch entstehenden wiederholten Fehlbelastungen können zu Knorpel- und Gelenkschäden mit chron. Reizsynovitiden und oft erheblichen subjektiven Beschwerden führen. (O. RUSSE 1966). Die klinische Symptomatologie der posttraumatischen Arthrose kann dabei sehr umfangreich sein:

- 1.) Häufige und starke Schmerzen, die sich bei Anstrengung verschlimmern,
 - 2.) Weichteilschwellung im Gelenkbereich mit mehr oder weniger starker Cyanose der Haut,
 - 3.) erschwertes Gehen, besonders auf unebenem Boden,
 - 4.) Muskelatrophie mit Kontrakturen und deshalb verringerter Bewegungsamplitude des Gelenkes,
 - 5.) Trophische Störungen mit schmerzhafter Schwellung, atonisch chronischen Ulcerationen, Akroparästhesien und nächtlichem Ruheschmerz.
- (M. GRUJIC 1966).

C) D I E H E U T I G E N B E H A N D L U N G S M E T H O D E N

Über die richtige und zweckmässige Versorgung primär geschlossener Knöchelbrüche bestehen noch in unserer Zeit recht

unterschiedliche Anschauungen. Die dabei von den Vertretern der einzelnen Richtungen geführten Streitgespräche nehmen bisweilen fast weltanschaulichen Charakter an. Während manche Arbeitsgruppen und Operateure die Indikationen für die Vornahme operativer Osteosynthese heute sehr weit stellen, lehnen andere Traumatologen diese Verfahren strikte ab, nicht selten unter Vorweisung unvertretbar schlechter Ergebnisse von Osteosynthesefällen. Kritisch betrachtet ist jedoch mit Rücksicht auf den Patienten weniger die Behandlung, sondern vielmehr ihr Endergebnis entscheidend.

1.) Konservative Behandlung:

Die konservative Knochenbruchbehandlung ist besonders mit dem Namen L. BÖHLER und seiner Schule verbunden. Die von ihm in langer klinischer Erfahrung erarbeiteten Grundlagen und Prinzipien verlangen die möglichst exakte Reposition der dislozierten Bruchstücke und die anschliessende ununterbrochene Ruhigstellung bis zum knöchernen Durchbau der Fraktur. Die nach wie vor grosse Anhängerschaft dieser Behandlungsmethode (L. BÖHLER, WATSON JONES, GIEBEL, VAKOTIC, KNOBLOCH und MACK, TROJAN und JAHNA, BÜRKLE DE LA CAMP u.v.a.) erzielt durch die Reposition nach genetischen Gesichtspunkten in den meisten Fällen eine gute Frakturstellung. Die Fixation der eingerichteten Knöchelfragmente erfolgt dabei oft über längere Zeit in extremer Supinations-oder Pronationsstellung bzw. Dorsal-oder Plantarflexionsstellung. Die nach Gipsabnahme resultierenden Fehlstellungen des Fusses sollen sich durch anschliessende Übungsbehandlung und nach Wiederaufnahme des Gehens in kurzer Zeit zurückbilden. Anfangs gut reponierte Bruchstücke können sich durch Rückgang der Weichteilschwellung im Gipsverband wieder verschieben, weswegen laufende Röntgenkontrollen und oft auch erneute Einrenkungsmanöver erforderlich werden.

Die Dauer der Immobilisierung des OSG beträgt je nach Ausmass der Verletzung und nach Alter der Patienten 6 bis 20 und

mehr Wochen. Die in jüngster Zeit veröffentlichten Spätergebnisse von KROUPA (1966) durch Kontrolluntersuchungen von 100 Verletzten nach mehreren Jahren weisen bei dieser Behandlungsmethode folgende Zahlen auf : 40 % waren in anatomischer Stellung, 60 % mit geringer Dislokation, leichter Gabelerweiterung oder Neigung der Fussgelenksachse verheilt. 86 % dagegen zeigten im Röntgenbild arthrotische Veränderungen (schwere Arthrose bei 33 %), 62 % eine Schwellungsneigung bei Belastung und 56 % der Patienten klagten über Belastungsschmerzen. Bei 33 % bestand ausserdem eine Bewegungseinschränkung von mehr als 10° in beiden Richtungen. Ergebnisse anderer Autoren wurden bereits im geschichtlichen Überblick mitgeteilt. Die Erklärung für diese schlechten Ergebnisse ist neben oft nur geringgradigen Fehlstellungen auch in der langen Dauer der Ruhigstellung zu suchen. BÖHLER selbst hat immer wieder auf die grosse Bedeutung einer frühzeitigen Mobilisierung und Übung sämtlicher, nicht ruhiggestellten Gelenke hingewiesen. Die Wichtigkeit der Muskeltätigkeit und Gelenkbewegungen zur Aufrechterhaltung normaler Zirkulations- und Weichteilverhältnisse im Hinblick auf das spätere Behandlungsergebnis wurde von der konservativen Schule klar erkannt. Eine zusätzliche Schädigung des verletzten Gelenkes durch die oft langwährende Ruhigstellung im Gipsverband wurde von L. BÖHLER dagegen in Abrede gestellt, solange das Gehen bzw. Belasten im Gipsverband keine Schmerzen verursacht.

Die Erfahrung lehrt dagegen, dass die bis zur Festigung der Fraktur erforderliche Immobilisierung eine erhebliche Muskelatrophie und Schrumpfung der Gelenkkapsel zur Folge hat. Gerade bei Gelenksfrakturen kommt es neben der traumabedingten Knorpelschädigung noch zum zusätzlichen Ruheschaden. Nach eingehenden Untersuchungen von H. MATHIAS (1964) bestehen diese in zunehmender Höherminderung des Gelenkknorpels mit Abnahme des Flüssigkeitsgehalts, Sistieren der Produktion von Synovialflüssigkeit und Proliferation von Bindegewebe in den Gelenkspalt von der Peripherie her. " Diese Veränderungen sind umso stärker,

je länger die Immobilisation besteht. Bei gleichzeitiger Belastung und unvollständiger Immobilisation - wie sie auch im ungepolsterten Gipsverband besteht (HICKS 1963) - entwickeln sich schwere Knorpelgeschwüre und subchondrale Knochenveränderungen."

Die Erkenntnis, dass die konservative Knochenbruchbehandlung mitunter recht erhebliche Nachteile hat und gerade bei Gelenksfrakturen oft nicht in der Lage ist, ein gutes anatomisches und funktionelles Endergebnis zu erbringen, hat in jüngster Zeit zu einer Aktivierung der operativen Frakturbehandlung geführt.

2.) Operative Behandlung:

Der operativen Behandlung der Malleolarfrakturen wird im Schrifttum der letzten 10 - 15 Jahre eine immer grössere Bedeutung zugemessen. Dabei sind in den zahlreichen Arbeiten die verschiedensten operativen Methoden zu finden. Entsprechend wird auch die Indikation zum operativen Vorgehen unterschiedlich weit gestellt. Zwei grundsätzlich verschiedene operative Behandlungsprinzipien lassen sich jedoch klar voneinander abtrennen: Die sog. Adaptationsosteosynthese und die funktions-oder übungsstabile Osteosynthese.

a) Adaptationsosteosynthese:

Die Anhänger dieser Methode lassen sie vorwiegend bei den schwereren Verletzungsformen zur Anwendung kommen mit dem Ziel, bei Nichtgelingen der geschlossenen Reposition von dislozierten Bruchstücken die gestörten anatomischen Verhältnisse möglichst exakt wieder herzustellen. Auch die nach Abklingen der Weichteilschwellung auftretenden Verschiebungen bei primär gutem Repositionsergebnis machen oft später eine operative Einrichtung und Fixation einzelner Fragmente erforderlich. Prinzipiell werden bei dieser

Behandlungsart jedoch meist nur für die Gelenksfunktion wichtige Einzelläsionen berücksichtigt. Es handelt sich dabei vorwiegend um grosse Tibiakantenfragmente, Frakturen des Innenknöchels und Sprengungen der tibio-fibularen Syndesmose.

Das hierbei verwendete Osteosynthesenmaterial sowie die angewandten Fixationsmethoden sind sehr unterschiedlich.

Grössere abgesprengte Schienbeinanteile werden von TROJAN und JAHNA (1960) mit Bohrdrähten oder einer einfachen Knochenschraube versorgt; SCHWIER (1960) u.a. benützen den Gewindestift mit Mutter und Gegenmutter, der unter Sicht des Bildwandlers percutan eingeführt wird um die breite Freilegung der Fraktur zu vermeiden. Eine weitere Möglichkeit stellt die sog. Biafixation dar (RIGO und GAAL 1960). Hier wird nach erfolgreicher geschlossener Reposition des Volkmann'schen Dreiecks von der Sohle her ein Kirschnerdraht durch den Talus in die Tibia eingebohrt um eine erneute Relaxation des Sprunggelenks zu verhindern.

Innenknöchelquer- und Schrägbrüche in Höhe des Gelenkspaltes mit Dislokation werden, wegen der häufig auftretenden Pseudarthrose, mit Schrauben, gekreuzt eingebohrten Drähten, Kantkeilnägeln, Drahtnähten, Metallklammern oder Rushpin fixiert (L.EIGENTHALER 1955-66, J. RIESS 1955, H. MAYER 1956, G. FUCHS u. H. KÄMMERER 1960, RUSH L.V. u. H. GELBKE, MAATZ 1963 u.a.).

Gesprengte Knöchelgabeln mit Zerreissung der Syndesmosenbänder werden durch Drahtcerclagen (HOHMANN 1950), Doppelgewindedraht nach ANDRESEN (F. KRULL 1956), Metallbolzen nach BARR (COMPERE 1966) und die von WELIER (1959) entwickelte Plattenschraube in gelenkgerechte Stellung gebracht.

Auffallend ist - betrachtet man das in den einzelnen Arbeiten gezeigte Bildmaterial -, dass den oft recht

erheblichen Verschiebungen des mitverletzten äusseren Knöchels bzw. des Wadenbeins keine oder nur wenig Beachtung geschenkt wird.

Diese Methode der Adaptationsosteosynthese macht jedoch immer eine postoperative Weiterbehandlung durch äussere Fixation im Gipsverband erforderlich. Die in dem Abschnitt " Konservative Behandlung " aufgezeigten Ruheschäden bei längerer Immobilisierung eines Gelenkes werden dabei nicht berücksichtigt. Etwas scharf formuliert wird mit diesen Massnahmen weniger der Patient selbst, als vielmehr das Röntgenbild behandelt. Dennoch sind Endergebnisse, vor allem bei schwereren Frakturformen, durch diese Behandlungsform deutlich verbessert worden. Daher wählen auch prinzipiell konservativ eingestellte Traumatologen bei Nichtgelingen der geschlossenen Reposition immer mehr die oft schonendere operative Behandlungsform und erzielen bessere Endresultate (S. LETIC u. B. TESENJU, M.G. GIEBEL, F. FAULWETTER, G. SCHEUBA, J. BÖHLER, H. NIGST u.a.).

An dieser Stelle sei auch auf die von Mc. LAUGHLIN vorgeschlagenen Richtlinien für konservativ nicht exakt reponible Frakturformen hingewiesen : " Wenn eine operative Behandlung von Knochenbrüchen notwendig ist, so muss dieselbe als primärer Eingriff gewählt werden. Wiederholte Einrenkungen mit wenig Erfolg rufen an der Frakturstelle nur unerwünschte Zustände in den ohnehin schon geschwächten Weichteilen hervor. Die optimale Zeit für die Operation ist 12 Stunden bis 3 Tage. Die Weichteile werden durch die Verletzung nekrotisch und die Resistenz gegen die Infektion wird wegen Zirkulationsstörungen und Hypoxie vermindert ". Er will damit sagen, dass ein relativ kleiner operativer Eingriff die Weichteile weniger schädigt als mehrere geschlossene Einrenkungsmanöver.

b) Funktionsstabile Osteosynthese :

Diese Behandlungsform erhält ihre ersten Impulse zu Beginn

dieses Jahrhunderts von LAMBOTTE (1913), LANE (1914), KÖNIG (1929) und später von DANIS (1948) und VASLI (1957). In unserem Sprachraum ist sie dagegen mit Namen der "Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen" (AO) eng verbunden. Durch Weiterentwicklung der Metallurgie, durch Grundlagenforschungen zur Biomechanik der Knochenbruchfixation und -heilung und schliesslich durch die Entwicklung eines bis ins kleinste ausgearbeiteten Instrumentariums wurde der Grundstein für die funktionsstabile Osteosynthese gelegt.

Diese Methode der Behandlung für die hier in Rede stehenden Sprunggelenksverletzungen hat das Ziel durch operative Freilegung unter Sicht des Auges eine exakte anatomische Wiederherstellung zu erreichen und durch stabile innere Fixation aller verletzten Knochenteile unter Verzicht auf aussere Ruhigstellung eine frühzeitige funktionelle Nachbehandlung zu ermöglichen. Dadurch sollen die bekannten sekundären Ruheschäden vermieden werden.

Die Initiatoren und Befürworter dieser Behandlungsform fordern, dass vor allem den Verletzungen im Gebiet Fibula - Syndesmose wegen seiner grossen gelenkmechanischen Bedeutung besonderes Augenmerk zu schenken sei. Ihre einwandfreie operative Wiederherstellung ist für die immer erstrebenswerte Restitutio ad integrum unbedingt erforderlich. Entsprechend dieser Forderung erfolgt die Einteilung der Luxationsfrakturen des OSG ohne besondere Beachtung des Unfallmechanismus nach folgenden Gesichtspunkten :

- 1.) Malleolenbrüche mit Fibulaläsion distal der Syndesmose.
- 2.) Malleolenbrüche mit Fibulaläsion in Höhe der Syndesmose.
- 3.) Malleolenbrüche mit Fibulaläsion proximal der Syndesmose.

Durch die Höhe der Fibulaläsion kann ohne Rücksicht auf die medial vorliegenden Verletzungen auf den Zustand der Syndesmose geschlossen werden. D.h., bei Fibulafrakturen distal der Syndesmose sowie bei Rupturen des lateralen Bandapparates (ligamentäre Fraktur) ist die Syndesmose nie, bei Verletzungen der Fibula in Höhe der Syndesmose vielleicht, bei Verletzungen der Fibula oberhalb der Syndesmose immer in Mitleidenschaft gezogen.

Auch die funktionsstabile Frakturversorgung der Knöchelbrüche kann jedoch nicht in allen Fällen auf eine zeitweise Ruhigstellung im Gipsverband verzichten. Es ist wohl einleuchtend, dass ein zerrissenes laterales oder mediales Band auch nach seiner Adaption mittels Naht für seine spätere gelenksstabile Heilung eine Ruhigstellung des OSG im Gipsverband für einige Wochen benötigt. Auch für die postoperative Ruhigstellung des Gelenks über meist wenige Tage bis zum Abklingen der Weichteilschwellung und Nachlassen des Fraktur- und Wundschmerzes ist der gepolsterte Gipsverband weiterhin ein wertvolles Hilfsmittel.

Die bisher veröffentlichten Endergebnisse, welche mit dieser - vielen etwas übertrieben anmutenden - operativen Behandlungsform erreicht werden, sind bei strenger vorurteilsloser Auswertung unvergleichlich besser. Die Statistik von WEBER (1966) weist anhand von 150 operativ versorgten und später nachkontrollierten Fällen aller Verletzungsvarianten bei mehr als 85 % sehr gute und gute Endresultate auf. Bei NIGST (1966) sind es nahezu 83 % mit sehr gutem oder gutem Erfolg. In der Serie von WILLENEGGER (1961) von 100 operierten Knöchelbrüchen findet sich in 90 % restitutio ad integrum.

Bemerkenswert und bewiesen durch detaillierte Aufstellungen ist noch, dass durch die richtig angewandte funktionsstabile Osteosynthese mit gezielter Nachbehandlung die schweren Verletzungsformen des OSG die gleich guten Heilungsaussichten haben wie leichtere Läsionen.

D) EIGENES KRANKENGUT:

Sinn und Zweck dieser Arbeit soll es sein, durch Gegenüberstellung der Behandlungsergebnisse von Verletzungen des OSG - einschliesslich der sozialen Gesichtspunkte wie Dauer des Krankenhausaufenthaltes, der Arbeitsunfähigkeit und verbleibenden Dauerschäden - die Vor- und Nachteile der im vorstehenden Kapitel beschriebenen drei Behandlungsformen aufzuzeigen. Die Beurteilung stützt sich dabei auf die klinischen Erfahrungen und die Resultate der Nachuntersuchung von 180 Verletzten, die in den Jahren 1963 bis 1967 am Kreiskrankenhaus Memmingen behandelt wurden.

Die Gesamtzahl der Fälle verteilt sich auf die hier in Rede stehenden Methoden folgendermassen:

Konservative Behandlung	= 63 Fälle;
Adaptationsosteosynthese	= 45 Fälle;
funktionsstabile Osteosynthese	= 72 Fälle.

Der letzten Gruppe sind auch die isolierten Handrupturen zugeteilt, da erst mit Einführung dieser Therapieform die zur exakten Beurteilung der Verletzung erforderlichen, gehaltenen Röntgenaufnahmen konsequent durchgeführt werden.

Die Beurteilung der Spätergebnisse unserer Fälle soll nach den Prädikaten "gut, mässig und schlecht" erfolgen:

Gut = subjektive Beschwerdefreiheit, volle Arbeitsfähigkeit und Gehleistung bei freier Beweglichkeit, keine Veränderungen im Röntgenbild.

Mässig = subjektiv leichtere Schmerzen mit Einschränkung des Gehvermögens, zeitweise Schwellungsneigung und leichte Bewegungseinschränkung, temporär verminderte Erwerbsfähigkeit, röntgenologisch leichte arthrotische Veränderungen.

Schlecht = Subjektiv starker Belastungs- und Ruheschmerz mit starker Gehbehinderung und Entlastungshinken, Dauerinvalidität, starke Bewegungseinschränkung oder Versteifung, röntgenologisch Fehlstellung bzw. Gelenksinkongruenz mit deformierender Arthrose.

Grundsätzlich muss dazu bemerkt werden, dass die Beurteilung der Spätergebnisse nach konservativer und operativer Behandlung doch gewisse Schwierigkeiten bereitet. Die Vielzahl der einzelnen Verletzungsvarianten und ihre nach unterschiedlichen Gesichtspunkten erfolgte Einteilung und Behandlung erschwert sowohl die einheitliche Zusammenstellung als auch die vorurteilslose Gegenüberstellung der einzelnen Serien.

1.) Konservative Serie :

Die Einteilung der Malleolarfrakturen erfolgt bei konservativer Behandlung rein nach röntgenologischen Gesichtspunkten, wobei vor allem - in Unkenntnis der funktionellen Bedeutung der Fibula - die exakte Wiederherstellung der verletzten medialen Knöchelregion und die möglichst stufenlose Reposition grösserer Tibia-~~keile~~ angestrebt wurde. Seitverschiebungen und Verkürzungen der verletzten Fibula selbst von mehreren mm wurden dagegen als unwesentlich angesehen. "Begleitende Band- und Syndesmosenläsionen wurden nur bei breitem Klaffen der Gelenkspalte oder bei Abriss von schalenförmigen, bandtragenden Knochenstücken als solche erkannt.

Für die Dauer der Ruhigstellung galten an unserem Hause folgende Richtlinien : Brüche des äusseren Knöchels bzw. der Fibula 4 - 5 Wochen - Belastung nach 1 - 2 Wochen; Brüche beider Knöchel ohne Dislokation 6 - 8 Wochen, bei Dislokation 8 - 12 Wochen (bei den sog. Trimalleolarfrakturen individuell auch länger) - Belastung bei gutem Repositionsergebnis im ungepolsterten Unterschenkelgips nach 4 - 6 Wochen.

Die heilgymnastische Nachbehandlung nach Gipsabnahme erforderte bei ca. 50 % aller Verletzten einen weiteren bzw. erneuten stationären Aufenthalt für durchschnittlich 10-21 Tage.

Für die Auswertung der Spätergebnisse unserer konservativen Serie werden die 63 Fälle nach folgenden Gesichtspunkten unterteilt und die Resultate in tabellarischer Form aufgezeigt :

- a) Isolierte Verletzung der fibularen Knöchelgegend ohne Berücksichtigung der Höhe der Fraktur, einschliesslich der auf den Standardaufnahmen erkennbaren Bandausrisse und Abrissfrakturen der distalen Tibiakante.
- b) Isolierte Verletzung der medialen Knöchelregion einschliesslich der Bandverletzungen und Tibiakantenbrüche.
- c) Frakturen beider Knöchel bzw. Fraktur eines Knöchels und Ruptur des gegenüberliegenden Bandapparates einschliesslich Gabelsprengung und Tibiakantenfraktur.

Tabelle 1

Verletzung des fibularen Knöchels

Gesamtzahl der Fälle	Spätergebnis			stat.Behand- lung i.Durchschnitt	Dauer der Arbeitsun- fähigkeit
	gut	mässig	schlecht		
32	12 (37,5%)	6 (18,75%)	14 (43,75%)	25 Tage	6-16 Wo- chen (durch- schnittl. 20 Tage).

Tabelle 2

Verletzung der medialen Knöchelregion

Gesamtzahl der Fälle	Spätergebnis			stat.Behand- lung i.Durchschnitt	Dauer der Arbeitsun- fähigkeit
	gut	mässig	schlecht		
7	4 (57%)	1 (14%)	2 (29%)	27 Tage	5-13 Wo- chen (durch- schnittl. 62 Tage).

Tabelle 3

Fraktur beider Knöchel

Gesamtzahl. der Fälle	Spätergebnis			stat.Behand- lung i.Durchschnitt	Dauer der Arbeitsur- fähigkeit
	gut	mässig	schlecht		
24	0	8 (33,3%)	16 (66,6%)	50 Tage	10-28 Wo- chen (durch- schnittl. 130 Tage)

Bei Zusammenfassung aller drei Verletzungsgruppen ergibt sich bezüglich der Späteresultate bei konservativer Knöchelbruchbehandlung folgendes Bild: Von den 63 Verletzten zeigen 16 = 25,5 % gutes, 15 = 23,5 % mässiges und 32 = 51 % schlechtes Heilergebnis. Bei primär dislozierten Schienbeinkantenbrüchen weisen alle 22 Fälle = 35 % der Gesamtzahl Stufenbildung mit nachfolgender Inkongruenzarthrose auf.

2. Serie der Adaptationsosteosynthese:

Bei den 45 Fällen dieser Serie handelt es sich fast ausschliesslich um schwerere Verletzungsformen, z. B. stark verschobene und gekippte Fragmente eines oder beider Knöchel, nach proximal dislozierte grössere Volkmann'sche Dreiecke und Sprengungen der Knöchelgabel. Diese Methode der operativen Frakturbehandlung, deren Prinzip bereits im vorherigen Kapitel erläutert wurde, wird bei uns anfangs nur nach missglückten geschlossenen Repositionsversuchen, später auf Grund der Erfahrung bei bestimmten Frakturformen auch als primärer Eingriff angewandt.

Die dabei zur Anwendung gekommenen Fixationsmöglichkeiten sind sehr unterschiedlich und vielseitig. Dislozierte Innenknöchelbrüche, die nach wie vor mehr beachtet werden als die verschobenen Fibulafrakturen, werden mit perossärer

Drahtnaht, gekreuzten Bohrdrähten oder Kreuzschlitzschrauben adaptiert. Grössere Tibiakantenbrüche mit Stufenbildung werden verschraubt, längere Fibulaschrägfrakturen mittels Drahtterclage, kurze Schräg-und glatte Querbrüche mit Rushpin versorgt. Die Stabilität der gesprengten Knöchelgabel wird durch die meist percutan eingeführte, von lateral distal nach tibial proximal verlaufenden Doppelgewindeschrauben nach ANDREESEN gesichert.

Die postoperative Ruhigstellung im Gipsverband erfolgt abhängig von der Verletzungsform durchschnittlich für 5-10 Wochen. Bei relativ stabiler Osteosynthese wird nach Wundheilung Belastung im Gipsverband erlaubt; in anderen Fällen wird abhängig vom Röntgen-Kontrollbild nach 3-4 Wochen ohne fixierenden Verband aktive Übungsbehandlung gestattet.

Die Vielseitigkeit der in dieser Serie angewandten Operations- bzw. Fixationsmethoden und die Tatsache, dass es sich meist um schwerere Verrenkungsbrüche handelt, macht eine detaillierte Einteilung nach Verletzungs-und Behandlungsform nicht möglich.

Die Spätergebnisse dieser Serie werden daher insgesamt in der folgenden Tabelle mitgeteilt.

Tabelle 4

Spätergebnisse nach Adaptationsosteosynthese:

Gesamtzahl der Fälle	Behandlungsergebnis			stat.Behand- lung i.Durch- schnitt	Dauer der Arbeitsunfähig- keit
	gut	mässig	schlecht		
45	18 (40%)	13 (29%)	14 (31%)	53 Tage	10-24 Wochen durchschnittlich 127 Tage

Im Vergleich zu Tabelle 3, welche etwa die gleiche Verletzungsgruppe beinhaltet wie die hier zusammengestellte Serie, ist eine deutliche Verbesserung der Heilerggebnisse zu erkennen. Ausserdem muss nach kritischer Betrachtung der Unfall-,

Operations-und Spätaufnahmen der 14 Fälle mit schlechtem Resultat zugegeben werden, dass in 6 Fällen ausschliesslich ein operationstechnischer Fehler - in Unkenntnis der gelenksmechanischen Bedeutung der Fibula - zum Misserfolg führte. Trotz operativer Freilegung wurden Seitverschiebungen und Verkürzungen der Fibula nicht exakt reponiert und in verschobener Stellung fixiert.

3.) Serie der funktionsstabilen Osteosynthese:

Angeregt durch das Studium der ausführlichen Arbeiten von WILLENEGGER und WEBER wird an unserem Hause seit ca. 15 Monaten in zunehmendem Masse die Übungs-und funktionsstabile Osteosynthese bei Luxationsfrakturen des OSG durchgeführt. Den in diesen Arbeiten dargelegten biomechanischen und pathophysiologischen Überlegungen folgend, werden die Knöchelbrüche neuerdings nach pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten eingeteilt. Die grosse Bedeutung des Knochen-Bandkomplexes-Fibula und Syndesmose- für eine ungestörte Gelenksfunktion bestimmt die Beurteilung der Verletzungsgrade und ihre Behandlung. Wir betrachten die Röntgenbilder verletzter Sprunggelenke seither nur unter dem Blickwinkel der Höhe der Fibulaverletzung (distal, in Höhe oder proximal der Syndesmose) und erhalten dadurch über die Kernläsion im Gebiet der Fibula-Syndesmose Bescheid. Weitere Schäden im medialen Knöchelgebiet und an den Tibiakanten sind ohnehin stets zu erkennen. In Grenzfällen, die anhand der Standard-Röntgenbilder das Ausmass der Syndesmosenläsion nicht sicher erkennen lassen, oder bei klinischem Verdacht auf isolierte Bandrupturen werden gehaltene Röntgenaufnahmen in Kurznarkose angefertigt.

a) Behandlungsmethode:

Für die Osteosynthese verwenden wir das Instrumentarium der

Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO) mit seinen genau aufeinander abgestimmten Geräten (Bohrer, Gewindeschneider, Schrauben etc.). Der Eingriff erfolgt in Vollnarkose und Blutleere. Bei der Versorgung der verschiedenen Einzelläsionen richten wir uns weitgehend nach den vom der AO gemachten Vorschlägen.

Der exakten Wiederherstellung der Fibulalänge und ihrer gelenkgerechten Einstellung in der incisura tibiae gilt unser besonderes Augenmerk. Die Fixation erfolgt je nach Frakturtyp mittels Malleolarschraube, 1 bis 2 doppelten Drahtcerclagen (bei langen Schrägbrüchen) oder Zuggurtungsosteosynthese (bei kleinen distalen Fragmenten). Die verletzten ventrale Bandhaft wird durch deren Naht oder bei knöchernem Ausriss durch Verschraubung, Drahtspickung oder perossäre Draht naht versorgt. Die schalenförmigen Knochenabrisse der dorsalen Tibiakante sind durch das lig. fibulo-tibiale post. mit dem distalen Fibulafragment verbunden. Bei genauer Reposition des Wadenbeins stellen sich diese immer ausreichend anatomisch ein. Bei Insuffizienz beider Syndesmosenbänder mit kleinem, nicht zu fixierenden hinterem Kantenfragment wird die Syndesmose durch temporäre fibulo-tibiale Verschraubung gesichert. Die Sicherung der Knöchelgabel erfolgt durch eine in Richtung der Bandfasern verlaufende Malleolar-oder Spongiosa-schraube.

Für die Versorgung grösserer hinterer Schienbeinkeile wählen wir den technisch einfachen, paraachillären dorso-medialen Zugang. Ohne Eröffnung des Gelenkes lässt sich nach Freilegung der Tibiarückseite das Fragment durch ein geeignetes Instrument nach distal drücken und reponieren. Die Exaktheit der Reposition ist an den Beziehungen der Fragmentränder zum Tibiaschaft zu erkennen. Die stabile Fixation erfolgt mittels einer oder zwei Spongiosaschrauben, deren Spitze bis zur ventralen Corticalis reichen sollen.

Ligamentäre Zerreissungen des fibularen oder medialen Bandapparates werden durch feine Mersilene-U-Nähte, welche zunächst angelegt und erst vor Verschluss der Operationswunde nacheinander geknotet werden, adaptiert. In jedem Falle wird zur Vermeidung grösserer Blutansammlungen nach Öffnen der Blutsperre eine subcutane Saugdrainage in das Operationsgebiet für 24-48 Stunden eingelegt.

Postoperativ wird das verletzte Bein lediglich im sterilen Watteverband auf entsprechender Schiene hochgelagert, wobei der Patient bereits am nächsten Tag zu vorsichtigen aktiven Bewegungen angehalten wird. Nach erstem Verbandswechsel am 5. Tag wird gezielte funktionelle Behandlung, soweit möglich unter krankengymnastischer Anleitung, durchgeführt. Besteht gegenüber der unverletzten Seite keine oder nur minimale Bewegungseinschränkung, was gewöhnlich 12-16 Tage p.o. erreicht wird, legen wir einen ungepolsterten Gehgipsverband an, mit dem der Patient entlassen wird. Die Gipsabnahme mit anschliessender Röntgenkontrolle erfolgt nach weiteren 2 bis 3 Wochen; nach Zinkleimverband für noch 8-14 Tage. Bei alten Menschen, denen das Gehen in Gipsverband erfahrungsgemäss meist grosse Schwierigkeiten bereitet, warten wir eine ausreichende Frakturheilung ab und lassen solche Patienten 4-8 Wochen nach operativer Versorgung mit Zinkleimverband belasten.

Bei begleitenden oder isolierten Bandverletzungen dagegen wird postoperativ ein gepolsterter Gipsverband angelegt. Nach Wundheilung und Entfernung der Hautnähte darf der Verletzte im Gehgipsverband je nach Frakturtyp voll oder teilweise belasten. Gipsabnahme erfolgt nach ca. 5 Wochen mit anschliessender gehaltener Röntgenaufnahme zum Nachweis der Bandstabilität.

Die Entfernung der metallischen Implantate führen wir gewöhnlich 3-4 Monate nach Osteosynthese durch. Lediglich bei Syndesmosenverschraubungen erfolgt die Metallentnahme bereits nach 8 Wochen in der Absicht durch nicht zu lange starre Fixation der Syndesmose Verknöcherungen und sog. Versteifungsarthrosen zu vermeiden.

Bezüglich der verschiedenen Stabilisierungsmöglichkeiten, ihrer operativen Technik und der speziellen Fragen der Nachbehandlung sei auf die detaillierten Ausführungen von WILLENEGGER (1963) und WEBER (1966) hingewiesen.

b) Behandlungsergebnisse:

Die Gesamtzahl der in dieser Serie nach den Richtlinien der AO operativ versorgten Sprunggelenksverletzungen beläuft sich auf 72 Fälle. Diese erst seit relativ kurzer Zeit angewandte Behandlungsform erlaubt noch nicht in allen Fällen eine endgültige Beurteilung der Spätergebnisse. Die objektive Bewertung der Methode anhand ihrer Resultate muss sich daher teilweise auf die bisher gesammelten klinischen Erfahrungen und das derzeitige funktionelle und röntgenologische Zustandsbild beschränken.

Die Aufgliederung der einzelnen Verletzungstypen nach pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten ergibt in unserer Serie folgendes Bild :

- 1.) Fibulaläsion distal der Syndesmose = 33 Fälle:
Isolierte Bandrupturen 25, isolierte Fibulafrakturen 2, Bandriss und Innenknöchelfraktur 5 (1 mit Tibiakantenbruch), Aussen-und Innenknöchelfraktur 1.
- 2.) Fibulaläsion in Höhe der Syndesmose = 21 Fälle:
Isolierte Fibulafraktur 15, Fibula und Deltaband 3 (2 mit Tibiakantenbruch), Fibula und Innenknöchel 3 (1 mit Tibiakantenbruch).
- 3.) Fibulaläsion proximal der Syndesmose = 11 Fälle:
Fibula und Deltaband 6, Fibula und Innenknöchel 5.
In allen Fällen bestanden zusätzlich Absprengungen unterschiedlich grosser hinterer Tibiakantenfragmente.

- 4.) Isolierte Verletzungen der medialen Knöchelregion = 7 Fälle:
 Rupturen des Deltabandes 2, isolierte Innenknöchel-
 frakturen 5.

Die Auswertung unserer bisherigen Behandlungsergebnisse soll in der folgenden Tabelle nach denselben, wie bei den anderen Therapieformen geltenden Gesichtspunkten erfolgen. Wegen der besseren Übersicht wird auf die Unterteilung in die einzelnen Verletzungstypen verzichtet.

Tabelle 5
Heilergebnisse nach funktionsstabiler Osteosynthese

Gesamtzahl der Fälle	Behandlungsergebnis			stat.Behand- lung i. Durch- schnitt	Dauer der Arbeitsunfähig- keit
	gut	mässig	schlecht		
72	59 (82%)	8 (11%)	5 (7%)	18 Tage	6-12 Wochen durchschnittlich 58 Tage

Die Zahlen dieser statistischen Aufstellung mit der eklatanten Verbesserung der Behandlungsergebnisse sprechen für sich allein. Auch die deutlich verkürzte Dauer des Klinikaufenthaltes und der Arbeitsunfähigkeit gegenüber den anderen Serien sind wohl ein deutlicher Beweis für die Vorteile dieser Methode.

Bei kritischer Überprüfung der 13 Fälle mit mässigem und schlechtem Resultat waren folgende Faktoren die eigentliche Ursache :Verspätete Klinikeinweisung mit bereits erheblicher ischämischer Schädigung der Haut und Weichteile (5 Fälle); operationstechnische Fehler mit ungenügender Reposition und Fixation (4 Fälle); zu frühe Vollbelastung bei verschraubter Syndesmose (3 Fälle); Auftreten einer postoperativen Thrombophlebitis am verletzten Bein (1 Fall). Eine ausgedehntere Infektion mit Gelenkbeteiligung wurde bislang erfreulicherweise nicht beobachtet.

Der von mehreren Autoren ausgesprochenen Forderung der Frühoperation innerhalb der ersten 8 Stunden können wir aus organisatorischen Gründen nicht immer Folge leisten. Wir sind jedoch stets bemüht, falls keine zwingenden Kontraindikationen vorliegen, die das Leben des Patienten gefährden, die 48-Stundengrenze einzuhalten. Stark dislozierte Frakturformen werden bei Unmöglichkeit der Sofortoperation nach konservativen Richtlinien durch geschlossene Reposition und gespaltenen Gipsverband versorgt.

E) Z U S A M M E N F A S S E N D E B E S P R E C H U N G

Die möglichst objektive statistische Auswertung unserer insgesamt 180 Fälle und vergleichende Gegenüberstellung der verschiedenen Behandlungsmethoden nach einheitlichen Gesichtspunkten bezüglich ihrer Ergebnisse lässt klar erkennen, dass die funktionsstabile Osteosynthese bei Beachtung gewisser Vorsichtsmassregeln die besten Heilergebnisse erwarten lässt.

Die Beachtung und Versorgung sämtlicher Teilläsionen mit exakter Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse und die anschliessende gezielte, funktionelle Nachbehandlung sind Grundbedingung für ein gutes Endresultat.

Für das Gelingen der operativen Behandlung sind jedoch einige Voraussetzungen sowohl vonseiten des Klinikbetriebes und Operateurs als auch vonseiten des Patienten von grosser Wichtigkeit. Nur der Operationsbetrieb, der über ein geeignetes Instrumentarium verfügt und auf strengste Asepsis achtet, ist für diese Behandlungsform geeignet. Vom Operateur muss gefordert werden, dass er neben klaren pathologisch-anatomischen Vorstellungen und genauer Kenntnis der Anatomie des OSG über eine entsprechende manuelle Begabung verfügt und die sorgfältige, gewebeschonende

Operationstechnik bis ins Kleinste beherrscht. Nur eine systematische Schulung mit guter Selbstkritik des Operateurs kann diese Forderung erfüllen. Vonseiten des Patienten wird ein besonderes Verständnis mit dem Willen zur vollständigen Wiederherstellung und aktive Mitarbeit verlangt. Eine genaue präoperative Aufklärung des Verletzten und seine psychisch-soziale Beurteilung ist daher von nicht geringer Bedeutung für den weiteren Heilverlauf und das Spätergebnis. Bei Patienten, die nach einem Unfall mehr Wert auf eine Dauerrente oder hohes Schmerzensgeld legen als auf die völlige Wiederherstellung, sollte man daher bei der Indikationsstellung zur operativen Behandlung zurückhaltend sein.

Die Beachtung dieser Voraussetzungen ist unumgänglich, denn nur dann ist der wegen erhöhter Infektionsgefahr riskante operative Eingriff gerechtfertigt, wenn durch ihn ein besseres Ergebnis als bei konservativer Behandlung erzielt wird. Können diese Forderungen, die vor allem an Klinik und Operateur gerichtet sind, nicht erfüllt werden, ist von einer willkürlichen und leichtfertigen Anwendung der operativen Knöchelbruchbehandlung unbedingt abzuraten. Die Spätfolgen nach unsachgemäss durchgeführter Operation können gegenüber der gefahrloseren, konservativen Therapieform geradezu verheerend sein.

Die Gründe, weshalb mit der exakt angewandten funktionsstabilen Osteosynthese die Ergebnisse gegenüber anderen Methoden so deutlich verbessert werden konnten, sind nach unseren Erfahrungen folgende:

Bei dislozierten Gelenksfrakturen ist die stufenlose Adaptation aller Fragmente durch geschlossene Reposition nicht möglich. Ebenso wenig garantiert die äussere Fixation nicht immer eine dauernde Retention der Bruchstücke bis zur Frakturheilung, was oft mehrmalige Repositionsmanöver mit erneuter Weichteilschädigung erforderlich macht. Hinzu kommen noch die jedem Chirurgen

hinreichend bekannten Ruheschäden bei längerer Immobilisation eines verletzten Sprunggelenks. Die grosse Anzahl der Fehlheilungen bei konservativer Behandlung mit den posttraumatischen Gelenksveränderungen (Inkongruenzarthrose, verbleibende Bewegungseinschränkung und Gehbehinderung, hartnäckige Blutumlaufstörungen) beweisen es.

Die Adaptationsosteosynthese hat zwar das Ziel, durch offene Reposition und Fixation gröbere, die Gelenkskongruenz störende Dislokation zu beseitigen, macht jedoch eine Ruhigstellung im Gipsverband erforderlich. Trotz der meist verbesserten Frakturstellungen im Röntgenbild ist sie nach unseren neueren Erkenntnissen als gute Behandlungsform abzulehnen, denn sie kombiniert die Nachteile und Gefahren beider Behandlungsprinzipien (Infektionsgefahr bei operativer Frakturfreilegung, Immobilisationsschäden durch Gipsverband).

Eine Mittelstellung nimmt die operative Versorgung der isolierten, fibularen Bandruptur ein, denn hier muss Operation und Gipsverband kombiniert werden. Diese früher meist bagatellisierten und falsch beurteilten Verletzungen lassen uns neuerdings, gestützt auf die interoperativ gemachten Beobachtungen, ausnahmslos die Indikation zur primären Bandnaht stellen. In allen Fällen von frischen Bandrissen imponierte neben der breiten Dehissenz der rupturierten Bandteile und der weit nach ventral zu aufgerissenen Gelenkkapsel die immer vorliegende Interposition von Gewebefetzen in das Gelenk zwischen Aussenknöchelspitze und laterale Talusgelenkfläche sowie zwischen Talusrolle und distale Tibiakante. Die vielen ungünstigen Ergebnisse hinsichtlich der Gelenksstabilität nach oft fehlerhafter konservativer Behandlung und die ausschliesslich guten Resultate nach primärer Bandnaht rechtfertigen nach unseren Erfahrungen das aktive Vorgehen.

Auf Grund der bisher gewonnenen Erkenntnisse stellt die funktionsstabile Osteosynthese bei sachgemässer Durchführung und Beachtung aller Voraussetzungen die beste Methode

bei der Behandlung der Verletzungen des OSG car.
Nur durch die operative Freilegung kann unter Sicht
des Auges das ganze Ausmass der Verletzung erkannt,
jede Teilverletzung millimetergenau adaptiert und somit
die anatomische Rekonstruktion des Gelenks erreicht werden.
Ein weiterer Vorteil ist die bei stabiler innerer Fixation
ermöglichte Frühmobilisierung, wodurch sich Ruheschäden
im Sinne der Sudeck'schen Dystrophie vermeiden lassen.
Nach unserer Ansicht ist deshalb diese Behandlungsform
die Methode der Wahl, weil nur sie der Biomechanik des
verletzten Sprunggelenks Rechnung trägt.

EINIGE FÄLLE DER VERSCHIEDENEN
BEHANDLUNGSSERIEN MIT RÖNTGENBILD

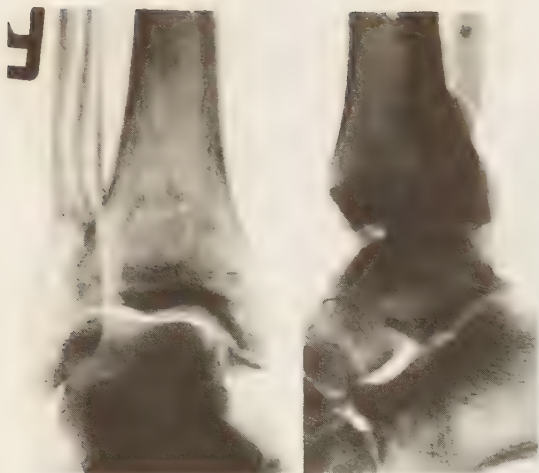
1. Konservative Behandlung:



1. Fall (Abb. 1a u. b) :
O.S. 50j., männlich:
Langer Schrägbruch der
distalen Fibula, Abspreng-
ung eines grossen hinteren
Tibiaknorpels. Ge-
schlossene Reposition.
6 Wochen Liegegips +
6 Wochen Unterschenkel-
gips. Stat. Behandlung
für 8 Wochen. Dauer der
Arbeitsunfähigkeit
20 Wochen.



Kontrollbild nach 2 Jahren
Fibulafraktur unter
leichter Verkürzung u.
Dorsalverschiebung ver-
heilt, Stufenbildung der
tibialen Gelenkfläche.
Leichtere arthrotische
Veränderungen. Insgesamt
jedoch zufriedenstellen
des Röntgenergebnis. Kli-
nisch noch erhebliche
Blutlaufstörungen, Be-
wegungseinschränkung von
15 Grad, stärkerer Be-
lastungsschmerz. (Noch
20% Erwerbsminderung).



2. Fall (Abb. 2a und b):
E.B. 23 j. männlich: Splitter-
fraktur der distalen Fibula,
Innenknöchelfraktur und Abriss
der hinteren Tibiakante. Sub-
luxation der Talusrolle nach
lateral. - Reposition,
8 Wochen Liegegips, 6 Wochen
Gehgips. Stat. Behandlung
10 Wochen. Dauer der Arbeits-
unfähigkeit 23 Wochen



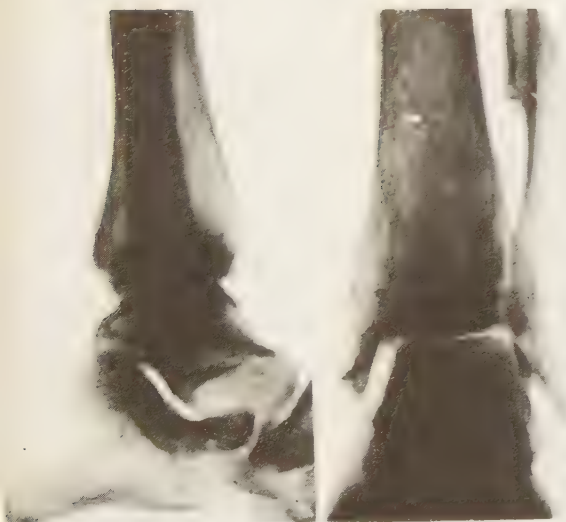
Kontrolle nach 6 Monaten nach
dem Unfall: Verkürzung und
Dorsalverschiebung der Fibula
leichte Kippung des Innen-
knöchels, leichte Lateralver-
schiebung des distalen Kanten-
fragmentes nach cranial.
Schwere Knochenentkalkung und
beginnende Arthrose. Klinisch
schwere Blutumlaufstörungen
mit Belastungsschmerz und
starker Gehbehinderung. Schlech-
tes funktionelles Endergebnis
zu erwarten.



3. Fall (Abb. 3a und b):

A.K. 56 j. weiblich:

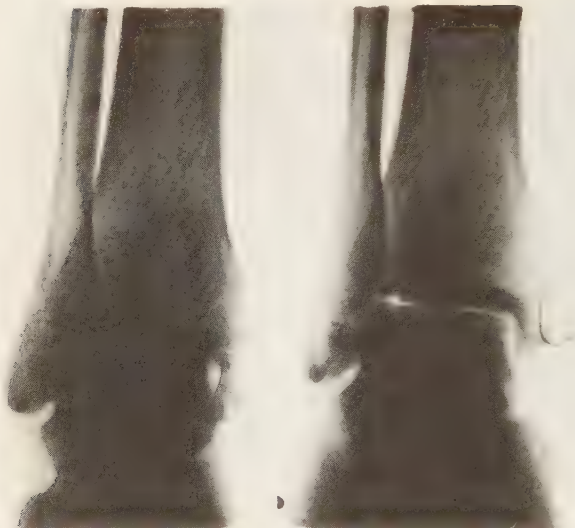
Schwere Luxationsfraktur
des OSG mit kurzem Fibula-
schenkelbruch, dislozierter
gekippter Innenknöchelfrak-
tur, Gabelsprengung und
starker Subluxation der
Talusrolle nach lateral.
Dreimalige Reposition,
10 Wochen Liegegips,
6 Wochen Unterschenkel-
gips. Stat. Behandlung
10 Wochen, Dauer der
Arbeitsunfähigkeit 20,5 Wo-
chen.



Kontrolle nach 3 Jahren:

Fibula verkürzt und lateral
verschoben. Gabelinsuffi-
zienz mit Klaffen des
medialen Gelenkspaltes.
Mässige arthrotische Ver-
änderungen. Ausreichendes
funktionelles Spätergebnis
(noch 15 % Erwerbsmin-
derung).

2.) Adaptationsosteosynthese:



4. Fall (Abb. 4a und b):
H.2.18j. männlich:
Innenknöchelquerfraktur
mit Dislokation. Offene
Reposition und Fixation
mit perossärer Drahtnaht.
3 Wochen Gehgips.Stat. Be-
handlung 3 Wochen. Dauer
der Arbeitsunfähigkeit
9 Wochen

Kontrolle nach 10 Monaten:
Einwandfreies röntgeno-
logisches und funktio-
nelles Ergebnis. Draht
wurde belassen.



5. Fall (Abb.5a, b u. c):
H.W.56j. weiblich:
Schwere Luxationsfraktur
mit Fibulaschrägbruch, Ab-
scherung eines kleinen
hinteren Tibiakantenfrag-
mentes, Subluxation des
Talus nach dorsal.Syndes-
nose mitverletzt.



Abb. 5 b:

Operationsaufnahme:

Exakte anatomische Reposition und Fixation des Fibulaschrägbruches ergibt insgesamt regelrechte Gelenkverhältnisse. Postoperativ Gipsverband für 6 Wochen ohne Belastung. Anschliessend Übungsbehandlung. Nach 9 Wochen Belastung mit Zinkleimverband. Stat. Behandlung 10 Wochen. Dauer der Arbeitsunfähigkeit 14 Wochen.

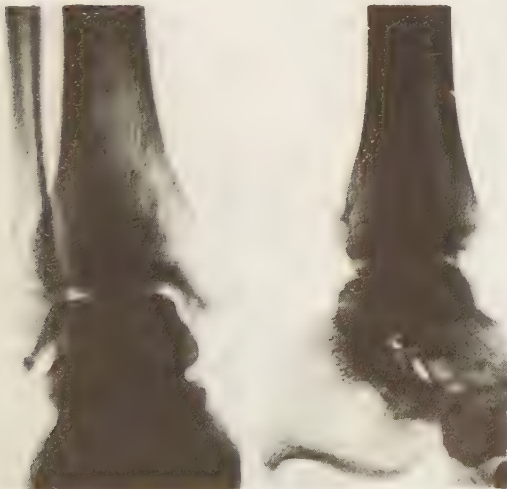


Abb. 5 c:

Kontrolle nach 14 Monaten: Einwandfreies Röntgenergebnis, keine Arthrose, regelrechter Gabelschluss. Funktionell keine messbaren Unfallfolgen.



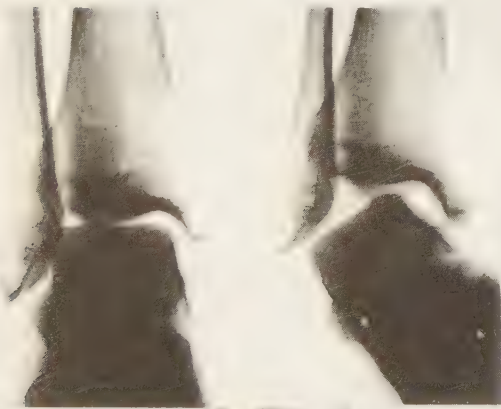
5. Fall (Abb. 6a, b und c):
J.G. 28j. männlich:
Luxationsfraktur mit Fi-
bularschrägbruch, Ausriss
des Delatabandes und
vollständiger Gabel-
sprengung.



Abb. 6b :
Röntgenbild 8 Wochen nach
Osteosynthese:
Offensichtlich operations-
technischer Fehler. Ungenü-
gende Reposition der Fibu-
lafraktur und deren in-
stabile Fixation in Fehl-
stellung. Dadurch ist trotz
der Syndesmosenversorgung
mit Andreesenschraube kein
einwandfreier Gabelschluss
zu erzielen. Klaffen des
medialen Gelenkspaktes
und Valguskipfung der
Talusrolle.



Abb. 6 c:
Kontrollbild nach 16 Monaten: Fibulafrak-
tur in deutlicher Fehlstellung
verheilt, Insuffizienz der
Knöchelgabel mit schwerer
Arthrosis deformans.
Funktionelles Ergebnis
sehr schlecht (25% Dauer-
rente).



Fall (Abb. 7a, b und c):
G.J. 16j. weiblich:
Schwere Distorsion des OSG.
a) Unfallbild: keine Knochen
verletzung erkennbar.
b) gehaltene Aufnahme in
Supination: Vollständige
Instabilität des lateralen
Bandapparates mit Kippung
der Talusrolle von 45 Grad;
c) gehaltene Aufnahme nach
Bandnaht und 5 Wochen Geh-
gips: Normaler Gabelschluss
keine vermehrte Aufklappbar-
keit des lateralen Gelenk-
anteils.





8. Fall (Abb. 8a, b und c):
E.K. 56j. weiblich (Haus-
frau):

Unfallbild: Suprasyndesmale
Fibulafraktur, Innenknöchel
querbruch, vollständige
Gabelsprengung und Sub-
luxation des Talus nach
lateral.

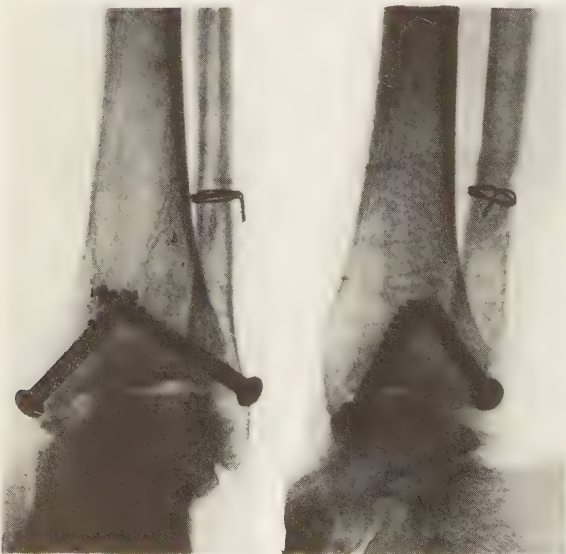


Abb. 8b :

Operationsaufnahme:

Exakte Reposition und
funktionsstabile Fixation
aller Teilverletzungen.

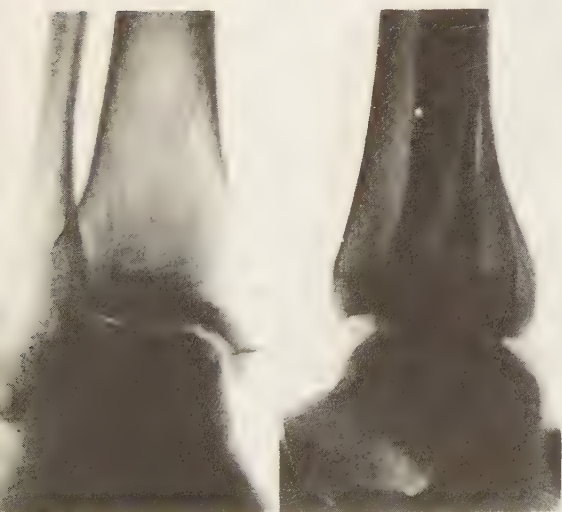
Nach 16 Tagen Übungsbehand-
lung freie Gelenkbeweglich-
keit, anschliessend Gehgips
für 3 Wochen. Danach volle,
schmerzfreie Belastung mög-
lich. Gelenkbeweglichkeit
8 Tage nach Gipsabnahme
wieder völlig unbehindert.
Keine Blutumlaufstörungen.
Stat. Behandlung 18 Tage.



Abb. 8c :

Kontrollbild nach Implantatentfernung 5 Monate nach Unfall: Anatomische Stellung, normale Gelenkverhältnisse.

Deutlicher Resorptionssaum als Folge der Vollbelastung bei liegender Syndesmosen schraube. Entfernung erfolgte zu spät. Funktionelles Ergebnis nach 10 Monaten ausgezeichnet.



9. Fall (Abb. 9a und b):

J.M. 34j. männlich:

Unfallbild: Suprasyndesmale Fibulaschrägfraktur und grosses hinteres Tibiakantenfragment ohne gröbere Dislokation.

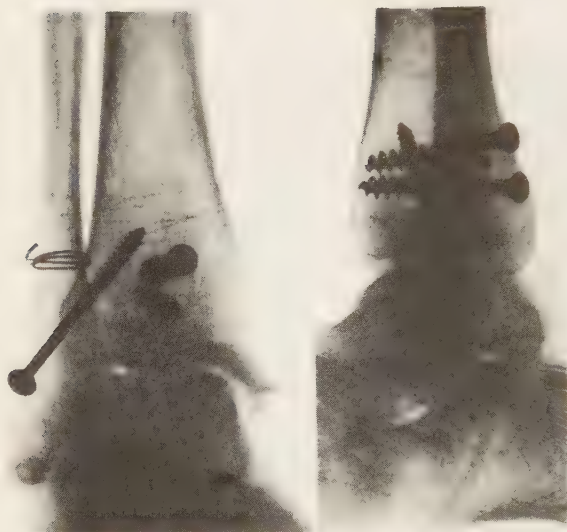


Abb. 9 b :

Operationsaufnahme:
Fibulafraktur mit
doppelter Cerclage und die
Syndesmose sichernder
Malleolarschraube ver-
sorgt. Tibiakantenfragment
mit 2 Spongiosaschrauben
fixiert. Frakturspalte
kaum noch erkennbar. Nach
14 Tagen freie Gelenksbe-
weglichkeit, Gehgips für
weitere 3 Wochen. Stat.
Behandlung 15 Tage. An-
schliessende Weiterbehand-
lung auswärts.



10. Fall (Abb. 10a, b und c):

B.S. 75j. männlich:
Schwere Luxationsfraktur
mit suprasyndesmalem Fibula-
bruch. Innenknöchelmeissel-
fraktur und Abbruch eines
grossen hinteren Tibiakeils



Abb. 10b Operationsaufnahme:

Hieraus sind einige technische Fehler zu erkennen. Verwendung von zu viel Metall, nicht exakte Reposition des Tibiakantenfragmentes und des Innenknöchelbruchs; falsche, d.h. zu steile Lage der Syndesmosschraube, zu kurze Schraube zur Fixation des Tibiakieils (der gewindetragende Teil der Schraube liegt im Frakturspalt).

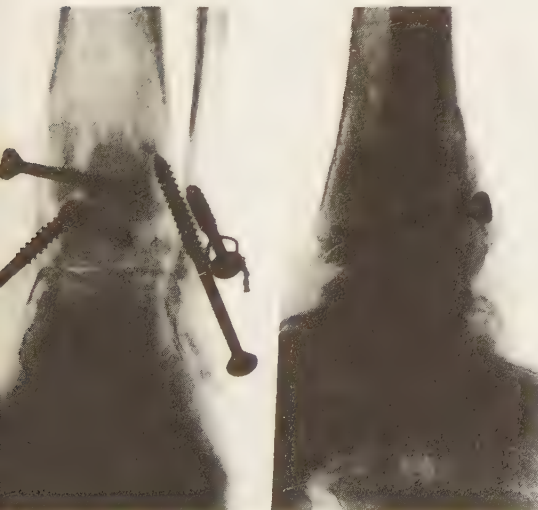


Abb. 10 c :

Röntgenkontrolle nach 4 Monaten. Schwere arthrotische Veränderungen und Knochenentkalkungen nach postoperativ aufgetretener Thrombophlebitis mit erforderlicher längerer Ruhigstellung. Einbruch der Schraubenköpfe in den entkalkten Knochen. Weitere Ursache ist zu frühe Belastung bei noch bestehenden starken Zirkulationsstörungen. Durch Fehlbehandlung und postoperative Komplikation schwerer Misserfolg.

literaturangaben:

- 1.) ASHHURST, A.P.C., BROMER, R. : Arch. Surg. 4,51 (1922)
- 2.) BARNETT C.H., NAPIER J.R. : Journ. Anat.86,1 (1952)
- 3.) BIRCHER J., NIGST H. : Hefte Unfallheilk.92,89 (1967)
- 4.) BISTRÖM C. : Acta Chir. Scand.Suppl.168(1952)
- 5.) BÖHLER L. : Die Technik der Knochenbruchbehandlung Mandrich, Wien (1943/1957)
- 6.) BÜRKLE DE LA CAMP H.P. Rostock:Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Band III Enke, Stuttgart (1956)
- 7.) COMPERE E.L., BANKS S.W.,COMPERE C.L.: Frakturenbehandlung, Thieme, Stuttgart (1966)
- 8.) COOPER A.P. : zit. nach B.G.WEBER
- 9.) DANIS R. : zit. nach B.G. WEBER
- 10.) DUNAND M. : zit. nach LAUGE-HANSEN
- 11.) DUPUYTREN G. : zit. nach B.G. WEBER
- 12.) EHALT W. : Hefte Unfallheilk.92,70 (1967)
- 13.) EIGENTHALER L. : Hefte Unfallheilk.92,40 (1967)
- 14.) FAULWETTER F. : Hefte Unfallheilk.92,33 (1967)
- 15.) FELSSENREICH F. : Arch. Orthop.Unfallchir. 37, 149 (1936)
- 16.) FICK, R. : In Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke Fischer, Jena (1911)
- 17.) FUCHS G., KÄMMERER H. : Chirurg 31, 254 (1960)
- 18.) GELBKE H. : Chirurg 26, 529 (1955)
- 19.) GIEBEL M.G. : Hefte Unfallheilk.81, 137(1965)
- 20.) GRUNIE M. : Hefte Unfallheilk.92,132 (1967)
- 21.) HORN : Arch. Orthop.Unfallchir. 44, 211 (1950)
- 22.) : Hefte Unfallheilk.92,87 (1967)

- 23.) KÖNIG S. : Langenbecks Arch. Klin. Chir.
99, 656 (1912)
- 24.) KRISTENSEN T.B. : Acta Chir. Scand.Suppl.
97, 362 (1949)
- 25.) KRULL F. : Mschr.Unfallheilk.59,305 (1956)
- 26.) LAMBOTTE A. : zit. nach H. WILLENEGGER
- 27.) LANE W.A. : zit. nach B.G. WEBER
- 28.) LAUGE-HANSEN N. : Arch. Surg. 56,259 (1948)
- 29.) LAUGE-HANSEN N. : Zbl. Chir. 15, 545 (1963)
- 30.) LETIC S., TESENJI B. : Hefte Unfallheilk.92,22 (1967)
- 31.) MAATZ R. : Brun's Beiträge klin. Chir.
201, 432 (1963)
- 32.) MAGNUSSON R. : Acta chir. Scand.Suppl.84 (1944)
- 33.) MATHIAS H. : Verh. Dtsch.Orthop.Gesellsch.
51,Kongress 335 (1965)
- 34.) MAYER H. : Chirurg 27, 509 (1956)
- 35.) MC LAUGHLIN H.L. : zit.nach MANZONI in Hefte Unfall-
heilk. 92,31 (1967)
- 36.) NAVARRE M. : Acta Orthop.Belg.28,138 (1962)
- 37.) NIGST H. : Mschr.Unfallheilk.64,351 (1961)
- 38.) PETIT J L. : zit. nach LAUGE-HANSEN
- 39.) REIMERS C. : Langenbecks Arch.klin. Chir.
276, 260 (1953)
- 40.) RIESS J. : Chirurg 26, 103 (1955)
- 41.) RIGO J., GAAL J. : Hefte Unfallheilk.92, 39 (1967)
- 42.) RUSH L.V., GELBKE H. : Atlas der intramedullären Fraktur-
fixation
Ambrosius Barth München (1957)
- 43.) RUSSE, C. : Hefte Unfallheilk.92, 104 (1967)
- 44.) SCHEUBA G. : Hefte Unfallheilk.92, 37 (1967)
- 45.) SCHWIER V. : Mschr. Unfallheilk.61,234 (1958)
- 46.) SCHWIER V. : Mschr. Unfallheilk.68, 136 (1965)
- 47.) TROJAN E., JAHNA H. : Zbl. Orthop.93, 20 (1960)

- 48.) TROJAN E., JAHNA H. : Hefte Unfallheilk. 92, 79 (1967)
- 49.) VASLI S. : Acta chir. Scand. Suppl. 226 (1957)
- 50.) v. VOLKMANN R. : Beiträge z. Chir.
Breitkopf-Hartel Leipzig (1875)
- 51.) WEBER B.G. : Ärztliche Praxis 38, 1554 (1964)
- 52.) WEBER B.G. : Die Verletzungen des oberen
Sprunggelenks
Hans Huber Bern, Stuttgart (1966)
- 53.) WILLENEGGER, H. : Helv. Chir. Acta 28, 225 (1961)
- 54.) WILLENEGGER H. : Malleolarfrakturen in Technik der
operativen Frakturbehandlung,
Springer Berlin-Göttingen-Heidel-
berg (1963)
- 55.) WELLER S. : Mschr. Unfallheilk. 61, 339 (1958)

Herrn Professor Dr. F. HOLLE bin ich für sein freundliches
Entgegenkommen, die Überlassung des Themas und für die Über-
nahme des Coreferates zu grösstem Dank verpflichtet.

Herrn Priv.-Doz. Dr. R.F. LICK danke ich für die stets
gewährte Unterstützung bei der Arbeit und die Übernahme
des Referates.

L e b e n s l a u f

Name: Walter, Ludwig Steinlehner

geb.: 17. Februar 1936 in Memmingen

Eltern: Dr. med. Wilhelm Steinlehner, prakt. Arzt
und Franziska Steinlehner, geb. Ziegler.

Schulbildung: Besuch der Volksschule in Memmingen von 1942
bis 1946, anschliessend Besuch des Humanistischen Gymnasiums in Memmingen vom
September 1946 bis zur Reifeprüfung im Juli 1954.

Hochschulstudium: Beginn des Medizinstudiums im Wintersemester 1954/55 an der Ludwig-Maximilians-Universität in München mit Ablegen der ärztlichen Vorprüfung im Sommersemester 1957. Nach sechs klinischen Semestern - mit Ausnahme des Sommersemesters 1958 (Innsbruck) - an der Universität München Ablegen des medizinischen Staatsexamens im Januar 1961.

Berufsausbildung: Tätigkeit als Medizinalassistent vom 1. Februar 1961 bis 31. Juli 1961 am Kreis-krankenhaus Ottobeuren (Innere Medizin), vom 1. August 1961 bis 30. Juni 1962 am Kreis-krankenhaus Memmingen (Chirurgie), vom 1. Juli 1962 bis 31. März 1963 am Kreiskrankenhaus Obergünzburg (Gynaekologie und Geburtshilfe). Approbation erhalten am 15. März 1963. Seit 1. April 1963 als Assistenzarzt an der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Memmingen beschäftigt. Am 1. Juli 1968 ist die Niederlassung als prakt. Arzt und Übernahme der väterlichen Allgemeinpraxis vorgesehen.

